

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223948

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H01L 27/146

(21)Application number : 2000-038196

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.2000

(72)Inventor : KAKUMOTO KENICHI

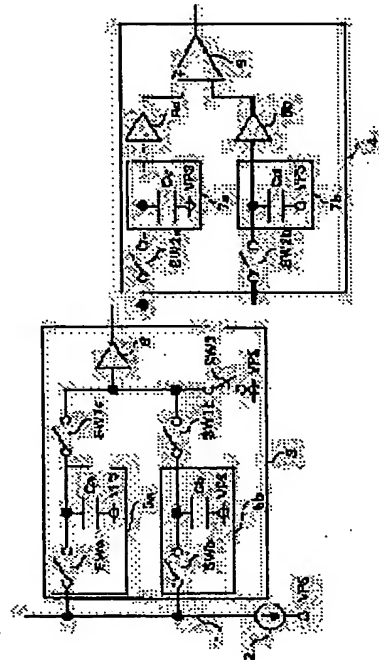
HAGIWARA YOSHIO

## (54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solid-state image pickup device that uses a correction circuit to receive a video signal and a noise signal outputted by each column via the same signal line so as to correct dispersion in the sensitivity of each pixel.

**SOLUTION:** First a switch SWa is closed to allow a capacitor Ca to sample and hold a video signal, and the switch SWa is open. Then a switch SWb is closed to allow a capacitor Cb to sample and hold a noise signal and the switch SWb is open. Furthermore, switches SW1a, SW2a are simultaneously closed to transfer the video signal in the capacitor Ca to a capacitor Cc via a buffer 6 and the switches SW1a, SW2a are open. Then a switch SW3 is closed to once reset an input side of the buffer 6. By simultaneously closing switches SW1b, and SW2b, the noise signal in the capacitor Cb can be sent to a capacitor Cd via the buffer 6 and thereafter, the switches SW1b and SW2b are made open. Then the switch SW3 is again closed to reset the input side of the buffer 6.



BEST AVAILABLE COPY



素子を有した固体撮像装置（以下、「エリアセンサ」とする）は、その出力信号線を介して、撮像動作を行った際の映像信号と、各画素の感度のバラツキを表すノイズ信号とを、それぞれ各画素毎に出力するとともに、映像信号からノイズ信号を差し引くことによって、各画素の感度のバラツキを補正することができる。このようなエリアセンサを、図8に示す。

[0003] 図8に示すエリアセンサは、フォトダイオードなどの感光素子を有する画素G11～G2m、画素G1～Gmの各列毎にその出力側に接続された信号線1～11～1mと、信号線1～11～1mのそれぞれに接続された定電流源2～1～2mとを有する。即ち、画素Gab (a: 1 ≤ a ≤ mの自然数, b: 1 ≤ b ≤ nの自然数) からの出力が、それぞれ、信号線1～aを介して出力されるときに、この信号線1～aに接続された定電流源2～aによって増幅される。

[0004] 又、信号線1～1～1mのそれぞれに、スイッチS1～1～1-S1-m及びスイッチS2～1～1-S2-mが接続される。そして、スイッチS1～1～1-S1-mを介して、信号線1～1～1-mからの映像信号が、それぞれ、信号線1～1～1-mに与えられる。又、スイッチS2～1～1-S2-mを介して、信号線1～1～1-mからのノイズ信号が、それぞれ、信号線1～1～1-mに与えられる。信号線1～1～1-mに与えられた信号線1～1～1-mに与えられたサンプルホールドされた映像信号は、それぞれ、パッファ20～1～20-mを介して、差動増幅器22の非反転入力端子に与えられる。又、信号線1～1～1-mに与えられたサンプルホールドされたノイズ信号は、それぞれ、パッファ21～1～21-mを介して、差動増幅器22の反転入力端子に与えられる。

[0005] 更に、パッファ20～1～20-m及びパッファ21～1～21-mは、図8のように、MOSTランジスタで構成される。即ち、パッファ20 (図8のバッファ20～1～20-m, 21～1～21-m) に相当するは、スイッチS (図8のスイッチS1～1-S1-m, S2～1-S2-mに相当する) とキャパシタC (図8のキャパシタC1～1～1-C1-m, C2～1～21-mに相当する) との接続ノードに接続されたNチャネルのMOSTランジスタQ1と、MOSTランジスタQ1のソースにドレインが接続されたNチャネルのMOSTランジスタQ2と、MOSTランジスタQ2のソースにドレインが接続されたNチャネルのMOSTランジスタQ3とで構成される。

[0006] 又、MOSTランジスタQ1のドレインは、直流電圧VDDが印加される。更に、MOSTランジスタQ2のゲートにバリス信号φPが与えられて、MOSTランジスタQ2がスイッチとして動作するとともに、MOSTランジスタQ3のゲートには直流電圧が印加されるときに、ソースに直流電圧VSSが印加され

て、MOSTランジスタQ3が定電流源として動作する。又、MOSTランジスタQ2のソースとMOSTランジスタQ3のドレインとの接続ノードが、パッファ20の出力となる。

[0007] この従来使用されているエリアセンサにおいて、各列毎に設けられた出力回路となるスイッチS1～1-S1-m, S2～1-S2-m、キャパシタC1～1-C1-m, C2～1-C2-m、パッファ20～1～20-m, 21～1～21-m及び差動増幅器22は、図10に示すタイミングチャートに基づいて、動作する。尚、信号線1～1に接続されたスイッチS1～1-S1-m, S2～1-S2-m、キャパシタC1～1-C1-m及びパッファ20～1, 21～1の動作を代表して、図10のタイミングチャートに示す。

[0008] まず、信号線1～1～1-mに出力を与える画素G1k～G2k (k: 1 ≤ k ≤ nの自然数) より映像信号が出力されると、図10のように、スイッチS1～1-S1-mがONとされて、キャパシタC1～1～1-C1-mに出力された映像信号がサンプルホールドされる。このとき、スイッチS2～1～21-m及びパッファ20～1～20-m, 21～1～21-m内のMOSTランジスタQ2は、OFFである。このように、映像信号がキャパシタC1～1～1-C1-mにサンプルホールドされると、スイッチS1～1～1-S1-mをOFFにする。

[0009] 次に、画素G1k～G2kよりノイズ信号が出力されると、スイッチS2～1～1-S2-mがONとされて、キャパシタC2～1～1-C2-mに出力された映像信号がサンプルホールドされる。このとき、スイッチS1～1-S1-m及びパッファ20～1～20-m, 21～1～21-m内のMOSTランジスタQ2は、OFFである。このように、映像信号がキャパシタC2～1～1-S2-mをOFFにする。

[0010] そして、キャパシタC1～1～1-C1-mに画素G1k～G2kからの映像信号が、キャパシタC2～1～21-mに画素G1k～G2kからのノイズ信号が、それぞれサンプルホールドされると、パッファ20～1, 21～1内のMOSTランジスタQ2のゲートにバリス信号φPが与えられて、MOSTランジスタQ2をONにする。よって、差動増幅器22の非反転入力端子及び反転入力端子のそれぞれに、画素G1kからの映像信号及びノイズ信号が与えられて、その出力に映像信号からノイズ信号を差し引いた信号が得れる。即ち、映像信号が、画素G1kの感度のバラツキによるノイズ成分が補正されて出力される。そして、次に、パッファ20～2, 21～2内のMOSTランジスタQ2のゲートにバリス信号φPが与えられて、MOSTランジスタQ2をONにして、差動増幅器22より画素G2kの感度のバラツキによるノイズ成分が補正されて出力される。

[0011] 同様に、パッファ20～3～20-m, 21～3～21-m内のMOSTランジスタQ2のゲートに、バリス信号φPが順次与えられることによって、感度のバラツキ補正が施された画素G3k～G2kからの映像信号が、差動増幅器22より出力される。このように、画素G1k～G2kの映像信号が補正されて差動増幅器22より出力されると、次に画素G1(k+1)～G2(k+1)の映像信号が、同様に、差動増幅器22より出力される。

[0012] [発明が解決しようとする課題] しかしながら、図8のように、各画素から与えられる映像信号及びノイズ信号を差動増幅器に送出するパッファを別々のパッファとし、パッファを有するパッファ内に構成される各素子の特性にバラツキがあるので、列毎に各画素から出力される映像信号の補正される度合いにバラツキができる。即ち、パッファ内のMOSTランジスタQ1がソースフォロワのトランジスタとして構成されるが、定電流源として動作するMOSTランジスタQ3の特性にバラツキができるため、各パッファで増幅される度合いにバラツキができる。そのため、増幅度の異なるパッファから送出されるノイズ信号が映像信号を補正するとき、その補正の度合いにバラツキが生じる。よって、差動増幅器より出力される映像信号が画像として再生されたとき、このような補正度合いのバラツキが起因して、鋭さじになって現れる。

[0013] このような問題を鑑みて、本発明は、各列毎に出力される映像信号とノイズ信号を、同一の信号線で補正回路に送出して、各画素の感度のバラツキ補正を行う固体撮像装置を提供することを目的とする。

[0014] [課題を解決するための手段] 上記目的を達成するために、請求項1に記載の固体撮像装置は、入射光量に応じた電気信号を発生するとともにマトリクス状に配された画素を複数備えた固体撮像装置において、画素列毎に設けられ、各々に対して各列に含まれる複数の画素からの映像信号及び感度バラツキに関連するノイズ信号が入力されるように、前記映像信号及び前記ノイズ信号を順次送出する複数の選択回路と、該複数の選択回路から順次に送出される前記映像信号と前記ノイズ信号とが入力されるように、前記映像信号と前記ノイズ信号に基づいて補正する補正回路と、前記複数の選択回路と前記補正回路とを接続する信号伝送路と、を有することを特徴とする。

[0015] このような固体撮像装置において、まず、1行に並んだ各列の画素より映像信号が前記複数の選択回路に送出されるときに、前記複数の選択回路にサンプルホールドされる。次に、前記1行に並んだ各列の画素よりノイズ信号が前記複数の選択回路に送出されると

ともに、前記複数の選択回路にサンプルホールドされ、このように、前記複数の選択回路に1行分の画素の映像信号及びノイズ信号がサンプルホールドされると、前記複数の選択回路が、順次に映像信号及びノイズ信号を前記補正回路に送出して、前記補正回路に1画素分の映像信号をそのノイズ信号に基づいて補正処理させる。このとき、一つの選択回路より、映像信号及びノイズ信号が、順次、信号伝送路を介して前記補正回路に送出される。このように1画素の映像信号とノイズ信号が補正回路に送出されると、映像信号をノイズ信号に基づいて補正して出力する。

[0016] 又、このような固体撮像装置において、請求項2に記載するように、各列に含まれる複数の画素に接続される定電流源を各画素列毎に設けることによって、前記補正回路から出力される信号を増幅した信号とすることができ。

[0017] 請求項3に記載する固体撮像装置は、請求項1又は請求項2に記載の固体撮像装置において、前記選択回路が、前記画素より出力される前記映像信号をサンプルホールドする第1ホールド回路と、前記画素より出力される前記ノイズ信号をサンプルホールドする第2ホールド回路と、を有し、各列毎に前記画素から送出された前記映像信号及び前記ノイズ信号を、それぞれ、前記各選択回路内の前記第1ホールド回路と前記第2ホールド回路と一旦サンプルホールドした後、前記各選択回路より、前記補正回路に信号を送出することによって、前記補正回路で各画素毎に補正を行うことを特徴とする。

[0018] このような固体撮像装置によると、まず、前記画素より出力される映像信号が、前記選択回路の前記第1ホールド回路でサンプルホールドされる。次に、前記画素より出力されるノイズ信号が、前記選択回路の前記第2ホールド回路でサンプルホールドされる。そして、前記選択回路が、サンプルホールドした映像信号とノイズ信号を、前記信号伝送路を介して、順次に前記補正回路に送出することによって、前記補正回路で前記映像信号が前記ノイズ信号に基づいて補正され、その感度のバラツキが補正された映像信号が出力される。このとき、各選択回路が、このような動作を順次に行うことによって、各画素毎にその感度のバラツキが補正された映像信号が信号列的に出力される。

[0019] 請求項4に記載の固体撮像装置は、請求項3に記載の固体撮像装置において、前記補正回路が、前記選択回路に設けられた前記第1ホールド回路より送出される前記映像信号をサンプルホールドする第3ホールド回路と、前記選択回路に設けられた前記第2ホールド回路より送出される前記ノイズ信号をサンプルホールドする第4ホールド回路と、前記第3ホールド回路より送出される映像信号から、前記第4ホールド回路より送出されるノイズ信号を差し引くことによって、前記映像信号

号を補正して出力する差動増幅器と、を有し、前記第1ホルド回路及び前記第2ホルド回路のそれぞれから送出される前記映像信号及び前記ノイズ信号を、前記第3ホルド回路及び前記第4ホルド回路のそれぞれでサンプリングした後、前記差動増幅器で前記映像信号を補正することを特徴とする。

【0020】このような固体撮像装置によると、まず、前記選択回路の前記第1ホールド回路が前記校正回路の前記第3ホールド回路に映像信号を前記第2ホールド回路を介して送出した後、前記選択回路の前記第4ホールド回路にノイズ信号を前記校正回路の前記第3ホールド回路に送出する。そして、この前記第3ホールド回路に送出された映像信号と前記第4ホールド回路に送出されたノイズ信号とを差動増幅器で差動増幅することにより、前記映像信号の各画素のバラツキに影響されるノイズ成分を除去して補正し出力する。このとき、各選択回路がこのような動作を順番に行うことにより、各画素がこの差動のバラツキが補正され、映像信号が正確に出力される。

【0021】請求項５に記載の固体状態素子は、前記第１又は第２項目２に記載の固体状態素子において、前記導出回路が、前記映像信号をサンプリングする第１ホールド回路と、前記第１ホールド回路の出力側に一方の接続点が接続された第１スイッチと、前記スイッチ信号をサンプリングする第２ホールド回路と、前記第２ホールド回路の出力側に一方の接続点に接続されるとともに、他方側の接続点が前記第１スイッチの他の接続点に接続された第２スイッチと、前記第１スイッチと前記第２スイッチとの両方の接続点が接続された接続ノードと、前記接続ノードに直流電圧が印加されたとともに、他方の接続点が接続された第３スイッチと、前記第１スイッチと前記第２スイッチとの両方の接続点が接続された接続ノードに入力側が接続されたとともに、前記補正回路が、前記入力バッファと、を有するとともに、前記補正回路は、前記入力バッファの出力側に一方の接続点に接続された第４スイッチ及び第５スイッチと、前記第４スイッチの他方の接続点に入力側が接続されたとともに、前記映像信号をサンプリングする第３ホールド回路と、前記第５スイッチの他の接続点が入力側が接続されたとともに、前記スイッチ信号をサンプリングする第４ホールド回路と、前記第３ホールド回路より送出される映像信号から、前記第４ホールド回路より送出されるスイッチ信号を短し引くことによって、前記映像信号を補正して出力する差動増幅器と、を有することを特徴とする。

【0022】このような固体映像装置において、請求項6に記載するように、まず、前記第1スイッチと前記第4スイッチを同時にONすることによって、前記第1ホルダー回路にサンプルホールドされた映像信号を前記第2スイッチと前記第5スイッチを同時にONすることによって、前記第3ホルダー回路に送出した後、前記第2スイッチと前記第5スイッチを同時にONすることにより、前記第1スイッチと前記第4スイッチを同時にONすることによって、前記第1ホルダー回路にサンプルホールドされた映像信号を前記第2スイッチと前記第5スイッチを同時にONすることによって、前記第3ホルダー回路に送出した後、前記第2スイッチと前記第5スイッチを同時にONすることにより、

って、前記第2ホール回路にサンプルホールドされたノイズ信号を前記第4ホール回路に送出する。

【0023】このような固体媒体装置によると、まず、前記回路より出力される映像信号が、前記選択回路の前記第1ホールド回路でサンプリングホールドされる。次に、前記回路より出力されるノイズ信号が、前記選択回路の前記第2ホールド回路でサンプリングホールドされる。そして、前記選択回路の前記第1スイッチと前記補正回路の前記第4スイッチが同時にONとなり、この2つの回路より出力される映像信号とノイズ信号の差が、前記補正回路の前記第3スイッチより出力される。

次に、前記選択回路の前記第1ポート回路から前記前記正  
回路の前記第3ポート回路に映像信号が前記前記信号伝送  
回路の前記第3ポート回路に映像信号が送出される。このよ  
うに映像信号が送出される。このように映像信号が送出さ  
れた後、前記第3スイッチをONすることで、前記バッ  
ファの入力側をリセットする。次に、前記選択回路の前記  
第2スイッチと前記前記正回路の前記第5スイッチが同時  
にONすることによって、前記選択回路の前記第2ポー  
ト回路から前記前記正回路の前記第4ポート回路にこのよ  
うにノイズ信号が送出される。そして、前記第3スイッチを  
ONして映像信号が送出される。このように映像信号が送出  
される。

Nすること、前記パツパの入力側をリセットする。そして、前記第3ポートの同様に送出された映像信号と前記第4ポートの同様に送出されたノイズ信号とを各映像増幅器で増し引くことにより、前記映像信号の各画素のパラツキに影響されるノイズ成分を除去して補正し出力する。このとき、各増幅回路が、このような動作を順番に行うことによって、各画素毎にその感度のバラツキが補正された映像信号が降系列的に出力される。【0024】請求項1に記載の固体撮像装置は、請求項1～請求項6のいずれかに記載の固体撮像装置において、前記増減の画素が、入射光量に応じた電圧信号を発生するとともに、該電圧信号を入力光量に対して線形的に変換することを特徴とする。

【0025】請求項8に記載の固体撮像装置は、請求項1～請求項6のいずれかに記載の固体撮像装置において、前記複数の画素が、入射光量に応じた電気信号を発生するとともに、該電気信号を入射光量に対して自動的に変換することと特徴とする。

【0026】  
【発明の実施の形態】本発明の実施形態について、以下に、図面を参照して説明する。

【0027】＜エリアセンサの構成＞本発明のエリアセンサについて、図1を参照して説明する。図1は、本発明のエリアセンサの構成を示すブロック図である。尚、図8に示すエリアセンサと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0028】図1のエリアセンサは、画素G11~Gmmと、画素G11~Gmmの各列毎にその出力側に接続された番号線1-1~1-mと、番号線1-1~1-mのそれぞれに接続された定電流源2-1~2-mと、番号線1

— 1 — 1 — m のそれぞれを介して与えられる図表 G11 から与えらる映像信号 E1、E2、E3 を選択して送  
Gm から与えらる映像信号 E1、E2、E3 を選択して送  
出する選択回路 3-1-3 と、選択回路 3-1-3 から  
3-m から送出される映像信号 E1、E2、E3 に基いて補正する補  
正回路 4 とを有する。尚、定常波源 2-1-2-m の一  
端に直流電圧 VPS が印加される。又、選択回路 3-1-  
3-3 より送出されて映像信号 E1、E2、E3 は、1 本  
の信号線 4 によって映像信号 E1、E2、E3 に送出さ

【0029】このようなエリアセンサにおいて、定電流源2-1~2-mは、それぞれ、信号線1-1~1-mのそれぞれに現れる映像G11~G1mの出力を増幅する。また、それぞれ1-1~1-mに現れる映像信号及びノイズ信号は、各列線に信号線1-1、1-2、...、1-mに接続された画素G11~G1n、G21~G2n、...、Gm1~Gm nにおいて、1画素毎に出力される。そして、1画素毎に出力された映像信号及びノイズ信号が順番に選択回路3-1~3-mに送出されたとともに、この選択回路3-1~3-mにおいて、送出された映像信号及びノイズ信号がサンプリングホールドされる。

【0030】そして、このように、選択回路3-1～3-mでサンプルホールドされた映像信号及びノイズ信号及びノイズ信号、映像回路3-1、3-2、・・・3-mの順に、映像信号、ノイズ信号の順で、補正回路4に送出される。補正回路4では、まず、送出された映像信号及びノイズ信号をサンプルホールドした後、映像信号からノイズ信号を差し引くことによって、画素値の程度のバラツキを補正する。このように補正動作を、選択回路3-1、3-2、・・・3-mの順に送出される映像信号及びノイズ信号毎に行う。

【0031】＜図素の構成の第1例＞図1のエリアセクタ内に設けられる超素G11～Gmの構成の1例を、以下に図2を参照して説明する。図2の図面において、電圧VPSがアノードに印加されたフォトダイオードPDのカソードにMOSTランジスタT1のゲートが接続され、このMOSTランジスタT1のソースにMOSTランジスタT2のドレインが接続される。又、MOSTランジスタT2のゲートにMOSTランジスタT3のソースが接続され、MOSTランジスタT2のソースには信号線1（図1の信号線1～1ー1ー1mに相当する）が接続される。尚、MOSTランジスタT1～T3は、それぞれ接地されたNチャネルのMOSTランジスタである。

【0032】MOSTランジスタT1のドレインには、直流電圧V<sub>DD</sub>が与えられ、X、MOSTランジスタT3のドレインには、直流電圧V<sub>D</sub>が与えられる。更に、MOSTランジスタT2のゲートに信号φ<sub>V</sub>が与えられるとともに、MOSTランジスタT3のゲートに信号φ<sub>R</sub>Sが与えられる。このように構成された画素において、MOSTランジスタT2及び信号線1を介して、一端に

直流電圧VPSが印加された定電流源2（図1の定電流源2-1～2-2のノードに接続される）。よって、MOSTランジスタT2がONのとき、MOSTランジスタT1はソースフォロワのMOSTランジスタとして動作し、定電流源2によって増幅された電圧を信号線11に出力する。

このように構成された回路は、図2に説明する。

図2は、図1の回路の動作を示す。以下に説明する。

【0033】(1) 撮像動作 (映像信号出力時)  
 まず、図2のような画面が撮像を行うときの動作を説明  
 する。尚、信号はRSは撮像動作の間、常にレベル  
 であり、MOSTランジスタT3がOFFの状態であ  
 る。このとき、フォトダイオードPDに光が入射され  
 と、光電流が発生し、MOSTランジスタT1のゲート  
 に電荷が蓄積される。そのため、フォトダイオードPD  
 から流れる光電流に応じてMOSTランジスタT1のゲ  
 ート電圧が低くなる。

【0034】そして、MOSTランジスタT2にパルス信号φVを与えらるることに依り、MOSTランジスタ1は、そのゲート電圧に応じてソース電流を、MOSTランジスタT2を介して信号線L1に出力電流として出力する。このとき、MOSTランジスタT1がソースフォロウ型のMOSTランジスタとして動作するため、信号線L1には映像信号がほぼ等しいとして現れる。その後、パルス信号φVをローレベルにしてMOSTランジスタT2をOFFにする。このように、MOSTランジスタT1、T2を介して出力される映像信号は、MOSTランジスタT1のゲートに供給された電荷量に比例した値となるため、フォトダイオードPDへの入射光量が線形的に変換された信号となる。

【0035】(2) 感度パラッキ検出動作（ノイズ信号出力時）

次に、画素の感度パラッキを検出するときの動作について説明する。上述のように、MOSTランジスタT2がONとなると画素が有効画素が信号線1に出力される。すると、MOSTランジスタT2をOFFにする。そして、信号φRSをハイレベルにして、MOSTランジスタT3をONにすることで、MOSTランジスタT2のゲートに直流電圧V<sub>D</sub>を印加する。このようにすると、各画素のMOSTランジスタT1のゲート電圧を強制的に一律に電圧V<sub>D</sub>とすることができ、

【0036】よって、各素線の感度のバラツキの原因となるMOSTランジスタT1の増幅率のバラツキを低減する出力電流は、パルス信号φVをMOSTランジスタT2のゲートに与えて出力される。このとき、MOSTランジスタT1とT2とがONに出力される。このとき、MOSTランジスタT1がソースフォロワ型のMOSTランジスタとして動作するため、信号線1にはノイズ信号が電圧信号として現れる。その後、信号φVをローレベルにしてMOSTランジスタT2をOFFにするとともに、信号φ



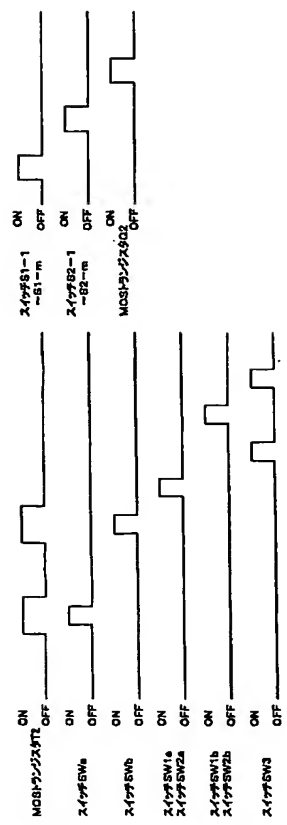




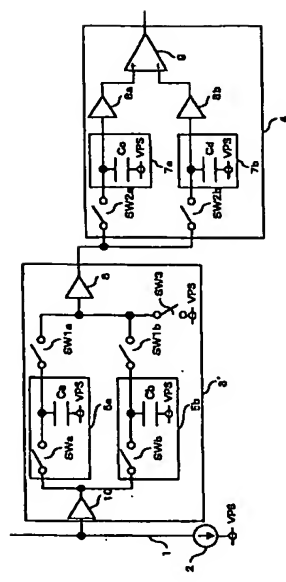
フロントページの続き

Fターム(参考) 4M18 AA05 AA06 AB01 BA14 CA02  
DD09 DD10 DD12 7A05  
5C024 CI04 CX27 GX02 GV31 HX13  
HX29 HX50

【図10】



【図7】



【図8】

